

令和 2 年 6 月 25 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K01596

研究課題名(和文) 運動観察法による思春期不器用時に生じる走動作変容の解明

研究課題名(英文) Investigation of sprint motion changes caused by adolescent awkwardness utilizing a motion observation method

研究代表者

國土 将平 (Kokudo, Shohei)

神戸大学・人間発達環境学研究科・教授

研究者番号：10241803

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：走運動における思春期不器用の発生から消失までの動きの変化を縦断的に追跡し、急激な発育が走動作ならびに走パフォーマンスに与える影響を検証した。男子において、発育のスパート開始から、最大発育速度に達する期間、走速度の低下、ならびに走動作の悪化が確認された。特に発育のスパート開始時期に、足の流れ動作が悪化し、それに続いて着地準備局面動作悪化することが明らかとなった。これらの動作は次の発育ステージでは改善しており、思春期不器用により一時的な動作悪化であることが推測された。女子において、走速度は発育急進期以降は維持若しくは低下傾向を示し、走動作の変化は発育急進期前後の局面では、明確には表れなかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

運動能力の発達が、直線的に発達するのではなく、発育の状況によって一時的にパフォーマンスや動作が悪化する、いわゆる思春期不器用の現象を明らかにした研究である。特に不器用な動作の出現箇所を明らかにした研究は始めてあり、学術的意義が高い。また、小学校高学年から中学生かけて生じ、また、発育のスパートは個人差が大きく、その違いは3-5年におよぶこともある。このような個別性を考慮しつつ、子供たちの身体運動の教育場面やトレーニング場面において、発達を把握し、その状況に応じた対応が必要であることを示し、教育方法やトレーニングにおいて、新たな示唆を与えるものであり、社会的意義もある。

研究成果の概要(英文)：The effect of growth spurt on sprint performance and its motion was examined by longitudinally tracking the changes from the starting to the disappearance of adolescent awkwardness. In boys, it was confirmed that running speed decreased and running motion deteriorated during the period from the start of growth spurt to the maximum growth rate. In particular, it became clear that the movement of the legs after take-off deteriorated around the start of the growth spurt, and subsequently landing preparation motion deteriorated. These movements improved in the next growth stage, and it was speculated that the movements were temporarily deteriorated due to adolescent awkwardness. In females, running speed showed a tendency to maintain or decrease after the developmental rapid period, and changes in running behavior did not appear clearly before and after the rapid developmental period.

研究分野：発育発達

キーワード：走運動 走動作 思春期不器用 発育急進期 運動観察法 縦断的調査

1. 研究開始当初の背景

思春期不器用(Adolescent Awkwardness)とは、発育急進期において、手足の急速な成長に起因する運動協調性の一時的な混乱(Lloyd & Oliver, 2014)と定義される。急激な成長中、子どもは急速に変化する身体の大きさに対して調整する必要があるが、その際に一時に運動課題の調整力とパフォーマンスを損なうことがある。Beunen & Malina(1986)は、走運動では男子において25%の子どもが疾走速度の一時的な低下を示すが、女子ではそのような速度低下がないことを報告している。また、Philippaerts et al.(2006)はジュニアサッカー選手の縦断的な研究において、最大発育年齢の12か月前に、30mダッシュの疾走速度発達が-0.6秒/年の低下を示すことを明らかにした。研究代表者は、走動作において、動作因果関係を考慮した運動観察法の開発を行ってきた。児童期において疾走スピードは直線的に増加している一方で、走動作の得点は小学校5年生以降では変化が無いことが明らかとなってきた。これは動作が完成したのではなく、発育急増期を迎えた子どもたちの走動作がアンバランスとなり、良い動きとは言えない場合が含まれるようになってきたことに起因していると予想された。

2. 研究の目的

本研究では、走運動について焦点をあて、小学生高学年から中学生にかけて発生する走運動の思春期不器用の発生から消失まで、発育の状態と走パフォーマンス、運動観察法による走動作の変化について、横断的、縦断的に検証し、発生から消失までの動きの変化を縦断的に追跡し、該当時期における運動指導上の新たな知見を得ることを目的とする。この目的を達成するために、次の事項を検証する。

身体の発育局面のどのタイミングで思春期不器用が発生するか

どのような動きが思春期不器用を代表するか

どのタイミングで思春期不器用は消失するか

思春期不器用以前と思春期不器用以降の走動作の共通点、相違点は何か

3. 研究の方法

2016年～2018年に神戸市内の公立小学校に在籍する4年生から6年生、2017年より、公立小学校の児童が進学する公立中学校に在籍する生徒(2017年は1年生、2018年は1・2年生、2019年は全学年)を対象とした。2016年～2019年の毎年5～6月に50m走の25～35m区間の走動作を撮影し、光電管装置を用いて10m区間の通過時間を測定した。撮影された走動作について、動作因果関係を考慮した38項目の動作観点について評価した。なお、4年間のデータが揃った対象者は、走動作データ98名、発育データ87名、両データ81名であった。4年間の資料をプールして38観点のうち、一次元性が確保できた17観点をを用いて、項目反応理論(多段階反応モデル)を適用し、走動作得点を算出した。また、動作の細分化のために、因子分析を行い、走動作を細分化し、それぞれの動作得点を算出した。発育のパターンを抽出するため、4年間の身長現量値より発育速度を求め、発育速度のクラスター分析を施した。身長発育パターンによる走速度ならびに走動作得点の変化を検討するために、男女別に繰り返しのある分散分析を適用した。

4. 研究成果

四年間の縦断的な資料が得られる間に横断的な資料を用いて検討したが、発育急進期の出現は個人差があるために、個人差に埋没してしまい、走速度ならびに走動作とも、明確な思春期不器用の出現を明らかにすることができなかった。

項目反応理論を用いて求められた走動作得点は走速度と有意な関係($r=0.512$, $p<0.01$)を示し、さらに、身長・性別影響を除いた偏相関係数でも $0.517(p<0.01)$ となった。また、これらの変数を用いて、因子分析を適用し、プロマックス基準の斜交解を施した結果、5因子が抽出され、腕振り因子、接地因子、接地準備因子、振り込み動作因子、足の流れ因子と解釈された。この5因子によって全分散の55.9%が説明可能であった。これらの因子と走速度の間には、全て有意な相関($r=0.090(p<0.05) \sim 0.394(p<0.01)$)が得られた。

四年間の縦断的な資料より、身長発育パターンは5クラスターに分類された。これらの分類されたクラスターは発育速度並びに身長現量値より、思春期急増期未到達、思春期急増期前半、思春期急増期の前後、思春期急増期後の4フェーズであった。男子は、解釈のできないクラスターが1つ存在していた。後の解析では、男子の1クラスターを除いて解析を行った。

身長発育パターン別の走速度は男女とも交互作用(男子 $F=5.841$, $p<0.01$, 女子 3.209 , $p<0.01$)、パターン(男子 $F=4.341$, $p<0.01$, 女子 $F=3.387$, $p<0.05$)、縦断的な変化(男子 $F=88.19$, $p<0.01$, 女子 $F=24.74$, $p<0.01$)とも有意となった。身長発育パターン別の走動作得点は男子のみ交互作用($F=2.09$, $p<0.05$)と縦断的な変化($F=4.70$, $p<0.01$)が有意となった。また、走動作因子得点は、男女とも腕振りには縦断的な変化のみが有意(男子 $F=6.99(p<0.01)$, 女子 $F=3.96(p<0.05)$)となり、これは腕振りが発育パターンに関係なく毎年上手くなっていることを示すものであった。また、接地準備因子($F=2.579$, $p<0.01$)、足の流れ因子($F=1.902$, $p<0.05$)は身長発育パターンと縦断的な変化の交互作用が有意となった。発育のパターンと比較しながらその変化を確認すると、発育のスパート開始後に、足の流れ因子得点が低下し、具体的には足の離地後の動作が大きくなり、足の流れ動作が悪化した。それに続いて、発育の最大発育年齢時期には、接地準備因子の得点が低下し、具体的には、準備局面の膝の到達点が下がり、下腿部の十分な折りたたみができていないことが明らかとなった。これらの動作は次の発育ステージでは改善しており、思春期不器用に一時的な動作悪化が発生していることが明らかとなった。女子において、走速度は発育急進期まで向上傾向を示すが、発育急進期以降は速度が低下する者が多く、発育のほぼ完了した者は走速度を維持する傾向であった。走動作の変化は発育急進期前後の発育局面では、明確には表れなかった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計10件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 4件）

1. 発表者名 国土将平, 佐野孝, 川勝佐希, 近藤亮介, 上田恵子
2. 発表標題 4年間の縦断的調査による思春期前期の身長発育・走速度変化と走動作の変容
3. 学会等名 日本発育発達学会台18回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 国土将平, 佐野孝, 川勝佐希, 近藤亮介, 上田恵子
2. 発表標題 3年間の縦断的調査による思春期前期の走速度変化と走動作の変容
3. 学会等名 日本発育発達学会台17回大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shohei Kokudo
2. 発表標題 Longitudinal Transformation of Sprint Motion Caused by Adolescent Awkwardness in Early Adolescence
3. 学会等名 23ed annual congress of the European College of Sport Science (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 国土将平
2. 発表標題 ニューラルテスト理論を用いた小学生の走動作の累計 - 思春期不器用によって低下する走動作の特徴 -
3. 学会等名 日本体育学会第68回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 国土将平, 佐野孝, 川勝佐希, 近藤亮介, 上田恵子, 森大地
2. 発表標題 縦断的調査による思春期前期の走動作の変容
3. 学会等名 日本発育発達学会第16回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shohei Kokudo
2. 発表標題 Deterioration of the Sprint Motion Caused by Adolescent Awkwardness for Elementary School Children
3. 学会等名 22th Annual Congress of ECSS European College of Sport Science (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shohei Kokudo
2. 発表標題 Longitudinal Transformation of Sprint Motion Caused by Adolescent Awkwardness in the Early Adolescence
3. 学会等名 23th Annual Congress of ECSS European College of Sport Science (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 国土将平, 川勝佐希, 佐野孝, 近藤亮介
2. 発表標題 小学生における走動作の思春期不器用に関する探索的研究 ~走動作と身長の関係~
3. 学会等名 日本発育発達学会第15回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shohei Kokudo
2. 発表標題 Adolescent Awkwardness on the Sprint Motion in Japanese Elementary School Children
3. 学会等名 21st Annual meeting of the European College of Sport Science (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 コクドショウヘイ
2. 発表標題 多母集団同時分析からみた小学生50m走中間疾走動作の因果構造の変化
3. 学会等名 日本体育学会第67回大会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	佐野 孝 (Sano Takashi)		
研究協力者	川勝 佐希 (Kawakatsu Saki)		
研究協力者	上田 恵子 (Ueda Keiko)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	近藤 亮介 (Kondo Ryosuke)		
研究協力者	森 大地 (Mori Daichi)		